

PCT/JP 2004/016810

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

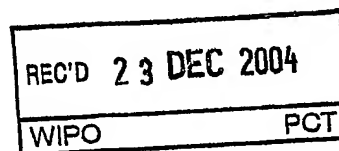
05.11.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 3 年 1 1 月    7 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 3 - 3 7 7 9 2 3  
Application Number:  
[ST. 10/C]:      [ J P 2 0 0 3 - 3 7 7 9 2 3 ]



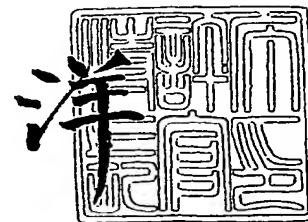
出 願 人      トヨタ自動車株式会社  
Applicant(s):

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 2 月    9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



**BEST AVAILABLE COPY**

出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 1 1 2 5 4 5

【書類名】 特許願  
【整理番号】 030905JP  
【提出日】 平成15年11月 7日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 F02N 15/02  
F02B 67/00

【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内  
【氏名】 浅田 俊昭

【特許出願人】  
【識別番号】 000003207  
【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100104765  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 江上 達夫  
【電話番号】 03-5524-2323

【選任した代理人】  
【識別番号】 100099645  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 山本 晃司  
【電話番号】 03-5524-2323

【選任した代理人】  
【識別番号】 100107331  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 中村 聡延  
【電話番号】 03-5524-2323

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 131946  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

車のエンジンを回転させるため、該エンジンに対し回転力を伝達可能に設けられたモータと、

前記エンジンが逆回転している場合には前記モータの回転を禁止するモータ制御手段とを具備することを特徴とするエンジン始動装置。

**【請求項 2】**

前記エンジンが逆回転しているか否かを検出する逆回転検出手段を更に具備することを特徴とする請求項 1 記載のエンジン始動装置。

**【請求項 3】**

前記逆回転検出手段は、前記エンジン内の任意気筒におけるクランクシャフトの回転方向を検出することによって、前記エンジンが逆回転しているか否かを検出することを特徴とする請求項 2 記載のエンジン始動装置。

**【請求項 4】**

前記エンジンが逆回転するか否かを予測する逆回転予測手段を更に具備することを特徴とする請求項 1 記載のエンジン始動装置。

**【請求項 5】**

前記逆回転予測手段は、前記エンジン内の任意気筒における気体の圧縮状態を検出する圧縮状態検出手段を有し、該検出手段による検出結果として得られる前記圧縮状態に基づいて前記エンジンが逆回転するか否かを予測することを特徴とする請求項 4 記載のエンジン始動装置。

**【請求項 6】**

前記圧縮状態検出手段は、前記任意気筒におけるクランクシャフトの回転角度に基づいて前記気体の圧縮状態を検出することを特徴とする請求項 5 記載のエンジン始動装置。

**【請求項 7】**

前記モータ制御手段は、前記車が停止中に停止されている前記エンジンを、始動命令に応じて始動させるように前記モータを制御することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載のエンジン始動装置。

**【請求項 8】**

請求項 7 記載のエンジン始動装置に使用され、

前記始動命令を受け取る第 1 の工程と、

前記始動命令を受け取った場合に、前記エンジンが逆回転しているか否かを判別する第 2 の工程と、

前記第 2 の工程において、前記エンジンが逆回転していないと判別された場合に、前記エンジンを始動させるように前記モータを制御する第 3 の工程とを具備することを特徴とするエンジンの始動方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】エンジン始動装置及びエンジン始動方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、車のエンジンを始動する際に使用されるスタータモータ及びその動力伝達機構を含んでなるエンジン始動装置及びその始動方法の技術分野に関する。

【背景技術】

【0002】

この種のエンジン始動装置では、エンジンのクランクシャフトとスタータモータとがワンウェイクラッチを介して接続されている。係るエンジン始動装置において、エンジンが何らかの原因で逆回転した場合に、スタータモータに過大な負荷が生じる場合がある。

【0003】

このため、スタータモータの出力軸に逆回転防止クラッチを設けたエンジン始動装置も提案されている（例えば、特許文献1参照）。この装置によれば、逆入力遮断クラッチの作用によって、エンジンからの回転力は、その方向の正逆を問わずスタータモータには伝達されない。従って、エンジンが逆回転した場合にもスタータモータの保全を図ることが可能であるとされている。

【0004】

【特許文献1】特開2003-83216号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、逆回転遮断クラッチは、エンジンの回転方向に関わらず、スタータモータからエンジンへ向けて出力される回転力は伝達する。従って、エンジンが逆回転している場合であっても、スタータモータを回転させてしまえば、その回転力はエンジンに伝達されてしまう。係る状況では、スタータモータは逆回転しているエンジンを正回転させることとなり、スタータモータには予め想定された以上の過大な負荷が生じる。このような過大な負荷が生ずることによって、上述したエンジン始動装置では、スタータモータのみならず、スタータモータとエンジンとの間の動力伝達手段であるギア、ワンウェイクラッチをも破損させる危険性を伴っているという問題点がある。

【0006】

本発明は上述した問題点に鑑みてなされたものであり、例えばエンジンの逆回転によるスタータモータ及びその動力伝達機構の破損を防止し得るエンジン始動装置及びその始動方法を提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決するため、本発明に係るエンジン始動装置は、車のエンジンを回転させるため、該エンジンに対し回転力を伝達可能に設けられたモータと、前記エンジンが逆回転している場合には前記モータの回転を禁止するモータ制御手段とを具備する。

【0008】

係るエンジン始動装置における「車」とは、自動車、二輪車、原動機付自転車、その他エンジンを動力源とする車として一般に想起されるもの全てを包括する概念である。また、係るエンジン始動装置における「エンジン」とは、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジンなど、主として内燃機関を指し、更に、ハイブリッドエンジンなど一部に内燃機関を含むエンジンを意味する。例えば、内燃機関における気筒内の燃焼室で燃料を爆発・燃焼させ、その力でピストンなどを作動させるものである。一般的に、自動車等のエンジンでは、このピストンの往復運動を、クランクシャフト等を介して回転運動に変換する構成を有している。尚、本発明に係るエンジン始動装置を、このようなエンジンに対して使用する場合、燃料の種類、気筒の数量又は容積、サイクル数等は無制限されない。

【0009】

係るエンジン始動装置における「モータ」は、車のエンジンを回転させるためのモータである。更に、「回転」とは、車を走行させるためのエンジンの回転ではなく、停止状態にあるエンジンを始動させるための回転を指す。但し、モータがハイブリッドエンジンにおける動力出力用モータと始動用モータとの両者の役割を兼ねる性質のものであっても構わない。このようなエンジンを始動させるための回転は、エンジン停止中以外も実施可能な場合があるが、無論それらも係る「回転」の範囲内である。このような回転としては、スタータ装置によるエンジンの始動回転が挙げられる。この場合のモータとしては、当該スタータ装置に使用される、スタータモータが挙げられる。エンジンを始動させる際には、例えば、このスタータモータをバッテリーの電力等によって電氣的に回転させ、その回転力を適当な伝達手段を介してエンジンのクランクシャフトに伝達し、エンジンを機械的に始動回転させる。この回転中に燃料の吸入、圧縮、爆発、排気の工程が開始され、以降、エンジンはスタータ装置を必要とせず、自発的にこれら工程を繰り返しながら、停止命令、例えば、運転者が車のエンジンを切るまで回転を続ける。尚、「適当な伝達手段」とは、ギアやワンウェイクラッチ等の組合せからなる伝達機構が一般的である。

#### 【0010】

係るエンジン始動装置において、「エンジンが逆回転している場合」とは、エンジンが、本発明に係るモータによって得られる始動回転（正回転）方向とは異なる向きに回転或いは回動している場合を指す。通常、エンジンが自発的な回転を行っている場合には、このような逆回転は発生しないが、エンジン停止中であれば、特にエンジンを停止した直後には、物理的にエンジンは両方向に回転可能であるから、このような逆回転或いは逆回動が発生する可能性がある。尚、このような逆回転とは、典型的には、エンジンの性質上、クランク軸の回転角に換算して半回転未満の回転であるが、僅かな逆回転であっても、前述したモータへの負荷増大や伝達機構の破損等に係る問題は発生する可能性がある。

#### 【0011】

本発明に係るモータ制御手段は、係るエンジン逆回転状態では、モータの回転を禁止する制御を行う。この場合、「禁止する」とは、電氣的、機械的、又はプログラムの的に禁止するという意味であり、モータへの通電を遮断する、プログラムの的にモータを動作させない様に制御する、又は物理的にモータが回転できないようにする等、モータがエンジンの逆回転によって過負荷とならない態様が全て含まれる広い概念である。

#### 【0012】

係るエンジン始動装置によれば、エンジンが逆回転している時にはモータが回転しない。従って、モータに過度な負荷が生ずることがなく、モータの破損を未然に防ぐことが可能となる。また、モータやエンジンに接続されたギア又はクラッチ等の伝達機構の破損を未然に防ぐことが可能となる。更に、この様に各部の破損の可能性を軽減し得るため、モータとエンジンとの間に介在するギア等の伝達機構を、樹脂等の軽量且つ安価な材料で構成することができ、軽量化、低コスト化に著しい効果が得られる。

#### 【0013】

尚、上記した様に、「エンジン始動装置」としては、エンジンキーを回転させることによって動作するスタータ装置などが一般に想起されるが、無論、本発明に係るエンジン始動装置は、その概念が担保される限りにおいてその形態は自由である。

#### 【0014】

本発明に係るエンジン始動装置の一態様では、前記エンジンが逆回転しているか否かを検出する逆回転検出手段が更に具備される。

#### 【0015】

係る態様における「逆回転検出手段」は、エンジンの回転方向或いは回動方向を直接検出するものであっても、エンジンの回転方向と一義的な関係を有する回転、例えば、タイヤの回転方向を検出するものであっても良い。タイヤの回転方向は、トランスミッションが正転用、逆転用のいずれになっているかさえ判明していれば、エンジンの回転方向と一義的な関係を有する。また、例えば、車速を検出する装置など、本来他の目的で設置されたものであっても、その構造や種類に応じて逆回転検出に利用可能なものであれば、全て

本発明に係る逆回転検出手段の範疇である。

【0016】

係る逆回転検出手段を有するエンジン始動装置の一態様として、前記逆回転検出手段は、前記エンジン内の任意気筒におけるクランクシャフトの回転方向を検出することによって、前記エンジンが逆回転しているか否かを検出する。

【0017】

クランクシャフトは、気筒内のピストンに連結されている。ピストンは、上記した様に往復運動を繰り返すが、クランクシャフトはこの直線的な往復運動を回転運動に変換する。従って、クランクシャフトの回転方向が、即ちエンジンの回転方向である。

【0018】

本態様に係る逆回転検出手段の一例としては、クランクシャフトに従動回転するクランクギアの歯面近傍に2個のパルスセンサを設けるものがある。このパルスセンサは、ギア歯が通過する度にパルスを発生させる。従って、2個のパルスセンサから出力されるパルスのタイミングから、クランクシャフトの回転方向を検出できる。また、車速パルスを使用することによっても、エンジンの回転方向を検出することが可能である。

【0019】

係る態様によれば、エンジンの回転方向をリアルタイムに検出することができ、一層正確にモータ及び周辺部品の保全を図ることが可能となる。

【0020】

本発明に係るエンジン始動装置の他の態様は、前記エンジンが逆回転するか否かを予測する逆回転予測手段を更に具備する。

【0021】

エンジンの動作過程において、逆回転の発生頻度は、正回転のそれと比較すれば極めて低いから、中には、極僅かな時間のみ逆回転状態を呈する場合も起こり得る。このような場合には、エンジンが逆回転を始めてからそれを検出したのでは、逆回転自体が検出できない、又は逆回転を検出した時点で既に逆回転が終了していることがある。しかしながら、このような微小な時間内にスタータモータが回転を行えば、モータの破損を招き易いことは言うまでもない。本態様における「予測する」とは、実験的、経験的又は理論的に若しくはシミュレーションによって、エンジンの機械的、電気的、又は物理的な諸状態から逆回転が発生するか否かを予測する概念を指す。このようにエンジンの逆回転を事前に予測することによって、エンジンが逆回転を開始した時には既にモータの回転が禁止されており、モータの破損が未然に防がれる。

【0022】

係る逆回転予測手段を有するエンジン始動装置の一態様として、前記逆回転予測手段は、前記エンジン内の任意気筒における気体の圧縮状態を検出する圧縮状態検出手段を有し、該検出手段による検出結果として得られる前記圧縮状態に基づいて前記エンジンが逆回転するか否かを予測する。

【0023】

ここで述べる「気体」とは、主として気化燃料を意味する。エンジンが自発的に回転を行っている状態では、吸気、圧縮、爆発、排気の各工程が繰り返されている。エンジン停止時に圧縮工程にある気筒では、ピストンが、この圧縮気体の反力によって押し戻され、エンジンが一瞬逆回転することがある。従って、本態様で定義される「気体の圧縮状態」とは、圧縮された気体によってピストンが押し戻され得るか否かの二状態を最低限有するものである。必然的に、本態様における「圧縮状態検出手段」とは、これら二状態の判別が最低限可能なものを指す概念である。

【0024】

更に、前記圧縮状態検出手段の一態様として、前記圧縮状態検出手段は、前記任意気筒におけるクランクシャフトの回転角度に基づいて前記気体の圧縮状態を検出する。

【0025】

ピストンがクランクシャフトと連結されている形態を有するエンジンでは、クランクシ

シャフトの回転角は、気筒内において現時点で行われている工程と対応する。即ち、予め圧縮工程と対応するクランクシャフトの回転角が判明していれば、クランクシャフトの回転角から圧縮工程にある気筒の有無を検出することが可能である。例えば、通常の車では、エンジンの点火タイミング制御のため、クランク角センサ等を使用して絶えずクランク角が監視されている。このクランク角センサから信号を取り出すことによって、ピストンが圧縮気体の反力によって押し戻される位置か否かを判定することができる。また、前出のエンジンの逆回転検出では、パルスセンサを 2 個設ける態様を説明したが、回転方向を伴わないクランク角のみならば、1 個のセンサで測定することも可能である。

#### 【0026】

本発明に係るエンジン始動装置の他の態様において、前記モータ制御手段は、前記車が停止中に停止されている前記エンジンを、始動命令に応じて始動させるように前記モータを制御する。

#### 【0027】

このような制御は、一般にエコラン (Economy Running) 制御と呼ばれる。ここで述べられる「車の停止」は、主として車の使用中に停止した場合、例えば、走行中に信号で停止したような状態を指す。係る車の停止状態において、エコラン制御下ではエンジンは自動的に停止する。係るエンジン停止状態において、所定の動作が行われるとエンジンは再び始動する。この「所定の動作」とは、例えば、アクセルペダルを一定量踏み込む等の動作であるが、係るエンジン始動装置が、それら動作を、エンジンを始動させるための命令、即ち、上述の「始動命令」として受け取ることが可能な態様全てを含む概念である。

#### 【0028】

尚、この所定の動作が行われた時点以降、場合によっては、車が停止し且つエンジンが始動している状態が起こり得るが、エコラン制御は燃料の消費効率を高めるために行われる制御であって、その効果が担保される範囲では、このような状態も本態様の範疇である。

#### 【0029】

係るエコラン制御下、例えば、急勾配の坂道で停車してエンジンが一旦停止した場合、再びエンジンを始動させるための所定の動作よりも早くクラッチペダルを繋ぐと、車が後進することによってエンジンが逆回転することが生じ得る。即ち、エコラン制御下では、エンジンの逆回転の生じ得る機会が一般の車よりも多く、スタータモータの破損の危険性も高まるが、本態様によれば、そのような危険性を著しく減じ得るので効果的である。

#### 【0030】

また、係るエコラン制御下では、頻繁にエンジンの停止、始動を繰り返すこととなるから、エンジン始動装置の電源として充電式のバッテリーが使用される場合には、当該バッテリーの使用頻度も高まることになる。係る状態では、バッテリーが過放電状態となって、停止したエンジンを始動できなくなる可能性もある。このような場合に備えてエコラン制御では、バッテリーの蓄電残量を監視し、一定レベルに達した場合には、車の発進命令とは無関係に（例えば、車を停止させたまま）、始動命令を発してエンジンを始動させ、蓄電量が十分なレベルに維持されるように制御を行っている。このような、バッテリーの蓄電残量に基づいて出力される信号もまた、広い意味では前述の「所定の動作」の範疇である。

#### 【0031】

また、本発明に係るエンジンの始動方法は、上記エコラン制御下のエンジン始動装置に使用され、前記始動命令を受け取る第 1 の工程と、前記始動命令を受け取った場合に、前記エンジンが逆回転しているか否かを判別する第 2 の工程と、前記第 2 の工程において、前記エンジンが逆回転していないと判別された場合に、前記エンジンを始動させるように前記モータを制御する第 3 の工程とを具備する。

#### 【0032】

本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施の形態から明らかにされる。  
【発明を実施するための最良の形態】

**【0033】**

先ず本発明の実施形態に係るエンジン始動装置、伝達機構及びエンジンを含む動力出力装置の構成及び動作について図1を参照して説明する。ここに図1は、係る動力出力装置の概念的な平面半断面図である。

**【0034】**

図1において、本実施形態に係る動力出力装置は、エンジン始動装置10、伝達機構100及びエンジン20を含んで構成されている。

**【0035】**

エンジン始動装置10は、エンジン20を始動回転させるための装置であり、スタータモータ12と、その始動動作を制御する制御装置11とを備える。エンジン始動装置10の詳細な構成及び動作については後述する(図2及び図3参照)。

**【0036】**

エンジン20は、一般的なガソリンエンジンであり、図1においては簡略に表示されている。図中、エンジン20は、一つだけ示されているが、複数のエンジン20がクランクシャフト151に接続されている。そして、燃焼中には、いずれのエンジン20についても、クランクシャフト151の回転と共に、そのピストン及びコネクションロッド等が正回転方向に動くように構成されている。

**【0037】**

伝達機構100は、エンジン始動装置10とエンジン20との間に介在しており、エンジン始動装置10からエンジン20を始動回転させるべく出力される回転力を、エンジン20に伝達するように構成されている。伝達機構100は概ね以下の構成を有する。

**【0038】**

スタータギアシャフト110は、スタータモータ12からの回転力を伝達機構100に入力するための回転軸である。スタータギアシャフト110には、スタータギア111が固定されており、スタータギアシャフト110と一体となって、同一方向に回転可能となっている。

**【0039】**

スタータギア111には、サブドリブンギア120が噛み合っている。サブドリブンギア120は、ドリブンギアシャフト121に固定されたドリブンギア122と噛み合っており、このドリブンギア122によって、ドリブンギアシャフト121は、ドリブンギア122と同一方向に回転する。

**【0040】**

中間ギア130は、中間ギアシャフト131に固定されている。中間ギア130とドリブンギア122との間には、ベアリング141等に支持されたワンウェイクラッチ140が設置されている。

**【0041】**

中間ギア130には、クランクギア150が噛み合っている。クランクギア150は、クランクシャフト151に固定されており、このクランクギア150の回転に応じてクランクシャフト151が回転する構成となっている。クランクシャフト151は、不図示のコネクションロッド等を介してエンジン20のピストンに接続されている。

**【0042】**

係る構成の下、エンジン20を始動させる際には、エンジン始動装置10のスタータモータ12が回転すると、その回転が、スタータギア111、ドリブンギア122、ワンウェイクラッチ140、中間ギア130、及びクランクギア150の回転となってクランクシャフト151に伝達され、このクランクシャフト151の回転によって、エンジン20が始動回転する。この始動回転の方向が、エンジン20の正回転方向である。

**【0043】**

次に、エンジン始動装置10の構成について図2を参照して説明する。ここに図2は、エンジン始動装置10のブロック図である。

**【0044】**

図2において、制御装置11は、エンジン始動装置10の動作を制御する装置である。スタータモータ12は、エンジン20を始動回転させるためのモータであり、不図示の電源及び電気配線と接続され、制御装置11の制御によって所定方向に回転する。この回転力は、前述のスタータギアシャフト110に伝達される。

#### 【0045】

踏下量検出装置13は、不図示のアクセルペダルと接続されており、当該アクセルペダルの踏下量を検出するセンサ機能を有する。アクセルペダルが一定量以上踏み込まれると、この踏下量検出装置13から制御装置11に対して始動命令パルスが出力される。制御装置11は、この始動命令パルスをエンジン20の始動命令として受け取る。

#### 【0046】

逆回転検出センサ14は、前述した様に、エンジン20の逆回転を検出する機能をもった、様々な態様を有するセンサであり、本実施形態では、クランクシャフト151の回転方向を検出する不図示の2個の回転パルスセンサである。この逆回転検出センサ14は、エンジンが逆回転していることを検出すると、制御装置11に対して逆回転検出パルスを出力する。また、回転計15は、エンジン20の回転数を測定する装置である。

#### 【0047】

次に、エンジン始動装置10の動作について図3を参照して説明する。ここに図3は、制御装置11が行うエンジン始動処理のフローチャートである。尚、本実施形態に係るエンジン始動装置10は、エコラン制御下の車に対して使用されるものであり、図3は、エコラン制御によって停止している状態からのエンジン始動処理を説明するものである。

#### 【0048】

図3において、最初に、制御装置11は、エンジンの始動命令の有無を判別する(ステップS10)。本実施形態では、アクセルペダルを所定量以上踏み込むことによってエンジン20が再始動するように構成されている。制御装置11は、一定のクロックタイミング毎に、踏下量検出装置13の出力たる始動命令パルスの有無を検出している。始動命令パルスが検出されなかった場合(ステップS10:NO)、制御装置11は、当該始動命令があるまでステップS10を繰り返す。始動命令パルスが検出された場合(ステップS10:YES)、制御装置11は、続いてエンジン20が逆回転しているか否かを判別する(ステップS20)。

#### 【0049】

制御装置11は、一定のクロックタイミング毎に、逆回転検出センサ14の出力たる逆回転検出パルスの有無を検出している。逆回転検出パルスが検出された場合(ステップS20:YES)、制御装置11は、エンジン20が逆回転しているものとして、エンジン始動処理を再びステップS10に戻し、以降、逆回転が終了するまでステップS10及びステップS20が繰り返される。逆回転パルスが検出されなかった場合(ステップS20:NO)、制御装置11は、エンジン20が逆回転していないものとして、スタータモータ12の通電を開始し、スタータモータ12を回転させる(ステップS30)。

#### 【0050】

制御装置11は、エンジン20への燃料の供給、点火タイミング制御等を行う不図示のエンジン制御装置と接続されている。ステップS30により、スタータモータ12が回転すると、その回転力はクランクシャフト151の回転となって更にピストンの往復運動に変換される。このエンジン制御装置は、エンジン始動装置10によって得られたこの始動回転中に、適切なタイミングで燃料の供給、点火等を行い、その結果、エンジン20の自発的な回転が始まる。

#### 【0051】

制御装置11は、続いて、回転計15を参照してエンジン20の回転数を確認し、完爆判定を行う(ステップS40)。完爆判定とは、エンジン20の回転が安定したか否かを判定するためのものであり、本実施形態においては、エンジン20の回転数が毎分400回転以上であり、且つ一定期間内にその回転数を下回ることがないか否かでそれを判定する。無論、この判定基準は、本形態に限定されるものではない。エンジン20の回転が安

定していないと判定された場合（ステップS40:NO）、制御装置11は、エンジン始動処理をステップS30に戻し、スタータモータ12への通電を続行し、スタータモータ12を回転させ続ける。エンジン20の回転が安定したと判定されたならば（ステップS40:YES）、制御装置11は、スタータモータ12への通電を遮断し、スタータモータ12を停止させ（ステップS50）、本実施形態に係るエンジン始動処理は終了する。

#### 【0052】

本実施形態において、エンジンの逆回転を検出する方法は、上述のステップS20に例示した形態に限定されない。例えば、以下の様にエンジンの逆回転を検出することも可能である。

#### 【0053】

例えば、エンジンと共に回転するフライホイール等の回転要素の外周近傍に、センサを2個設ける。このセンサは、当該回転要素の外周における、その周方向に等間隔に並んだギア歯の通過を監視する。また、この2個のセンサは、ギア歯の通過毎に発生させるパルス信号の波形が互いに位相差を有する様に設置されている。ここで、各センサからのパルス出力は、それぞれ作動回路に入力され、この作動回路からは一方の信号から他方の信号を差し引いた偏差信号が出力される。この偏差信号を、微分要素を含むフィルタ部によってフィルタ処理すると、出力信号は、過渡特性に起因する余分なパルス波形を含んだものとなる。この出力信号を比較回路に入力して得られる処理パルス信号は、この余分なパルスによって、エンジンの回転方向に応じて大きく異なることとなり、エンジンの回転方向の検知が可能となる。

#### 【0054】

また、クランクシャフト角度センサとカムシャフト角度センサを使用してエンジンの回転方向を検出することもできる。例えば、カムシャフトセンサホイールを監視するカムシャフト角度センサによって検出される所定のカムシャフトポジションに、クランクシャフトセンサホイールを監視するクランクシャフト角度センサによって検出される2つの異なるクランクシャフトポジションが割り当てられる。この2つのクランクシャフトポジションは、それぞれエンジンの正回転及び逆回転に対応しており、いずれのクランクシャフトポジションが検出されたかによって、エンジンの回転方向を判別することができる。

#### 【0055】

また、次の様な形態を用いることもできる。即ち、エンジンの回転と同期して回転する様に駆動される環状部材の外周に、角度幅の異なる2個のインジケータを設置する。環状部材の外周近傍にはセンサが設置される。このセンサは、各インジケータの通過毎に、各インジケータの角度幅に応じた時間幅を有するパルスを発生させる。係る構成において、時間幅の短い第1のパルスの終わりから時間幅の長い第2のパルスの終わりまでの時間と、第1のパルスの終わりから次の第1のパルスの始まりまでの時間との比率は、エンジンの回転方向によって異なったものとなる。従って、これらを比較することにより、エンジンの回転方向の正逆を判別することができる。

#### 【0056】

尚、本実施形態においては、車の停止中にアクセルペダルを踏下することによって、エンジン20を始動させるための始動命令が制御装置11に出力される様に構成されているが、既に述べた様に、アクセルペダルの踏み込みとは無関係に、スタータモータ12の電源たるバッテリーの残量に応じて、エンジン20を始動させるための命令が出力され、スタータモータが始動する場合も有り得る。

#### 【0057】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴うエンジン始動装置及びエンジン始動方法もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0058】

【図 1】 本発明の実施形態に係る動力出力装置の概念的な平面半断面図である。

【図 2】 本発明の実施形態に係るエンジン始動装置 10 のブロック図である。

【図 3】 同エンジン始動装置 10 の動作を説明するフローチャートである。

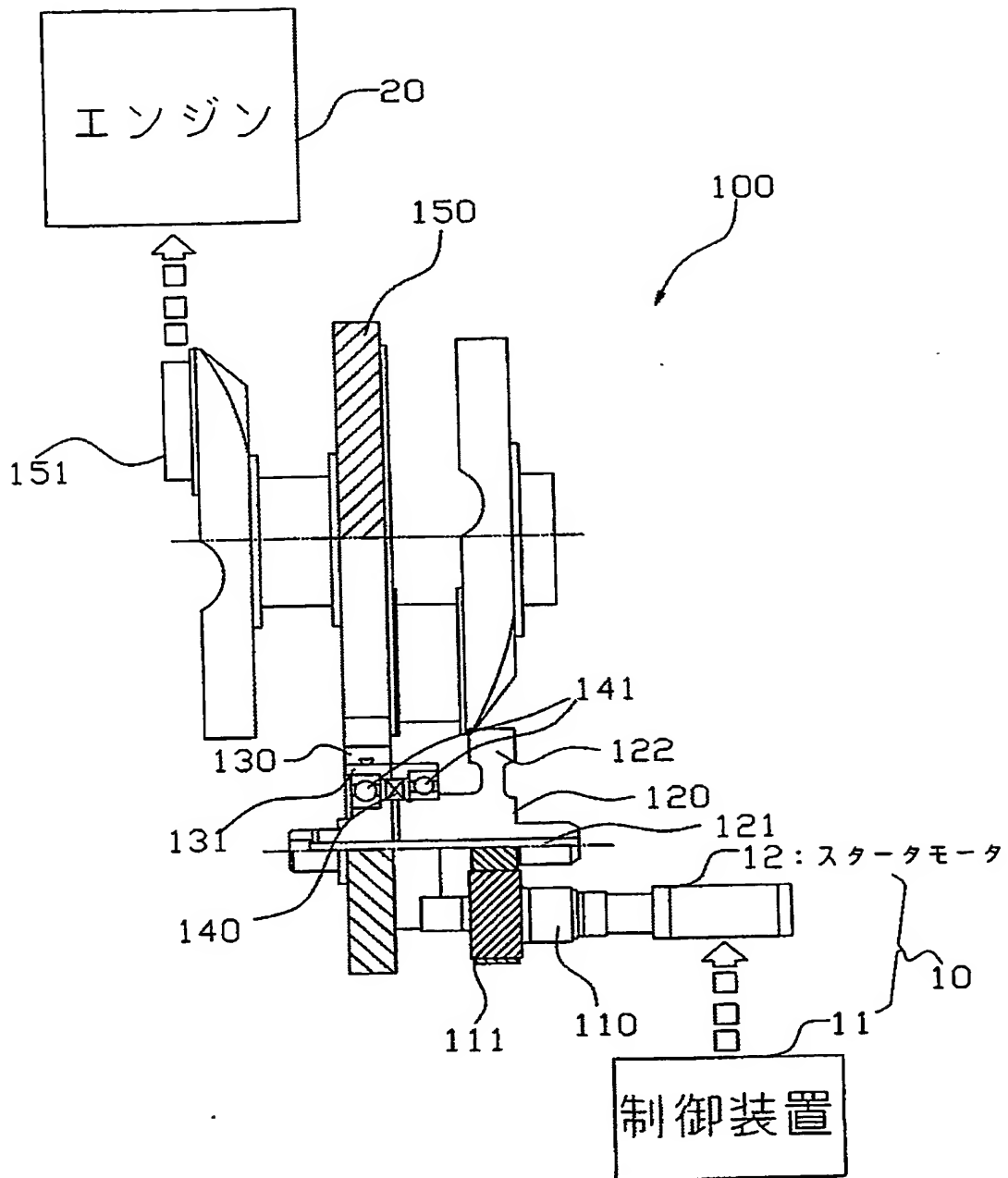
【符号の説明】

【0059】

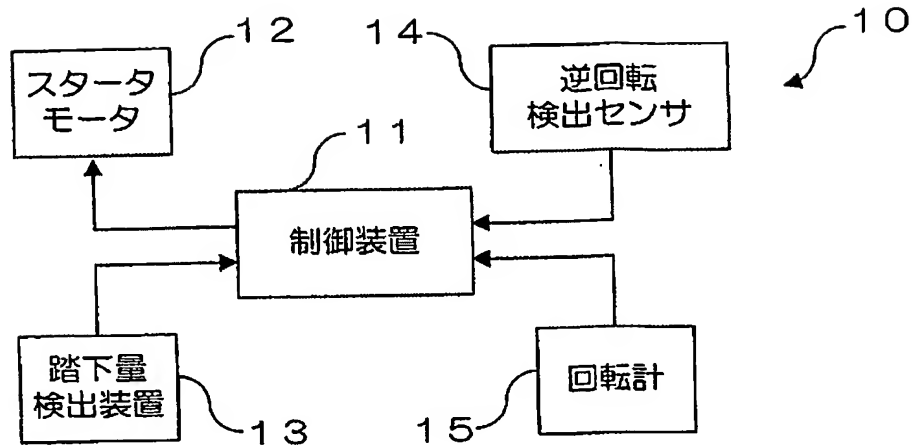
10…エンジン始動装置、11…制御装置、12…スタータモータ、13…踏下量検出装置、14…逆回転検出センサ、15…回転計、20…エンジン、100…伝達機構、110…スタータギアシャフト、111…スタータギア、120…サブドリブンギア、121…ドリブンギアシャフト、122…ドリブンギア、130…中間ギア、131…中間ギアシャフト、140…ワンウェイクラッチ、141…ベアリング、150…クランクギア、151…クランクシャフト。

【書類名】図面

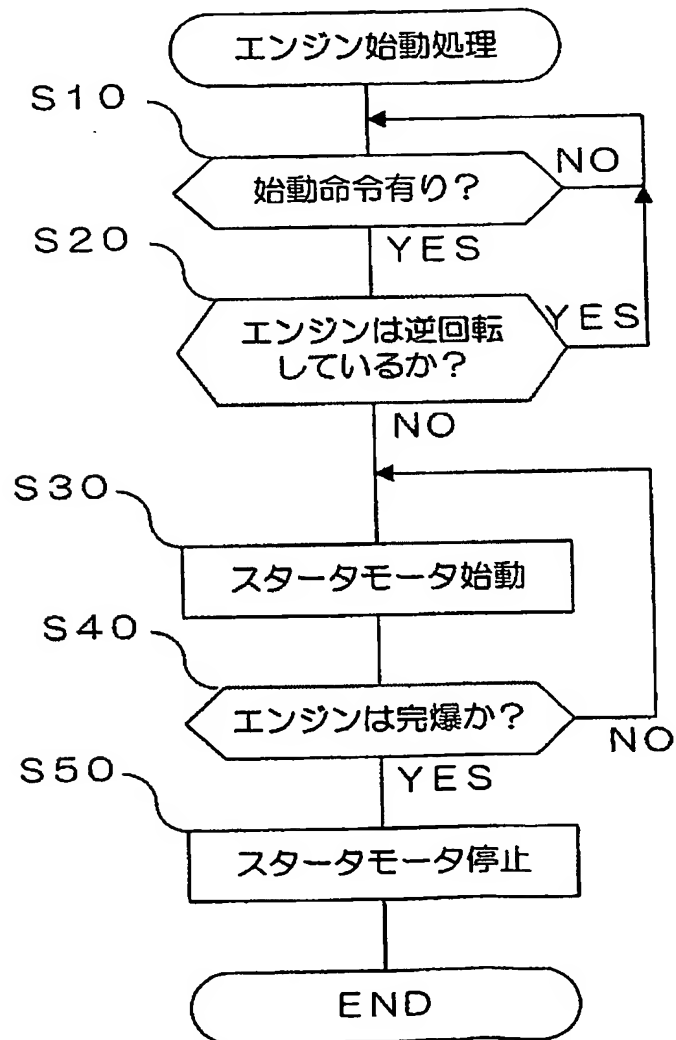
【図1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エンジンの逆回転によるスタータモータ及びその動力伝達機構の破損を防止する。

【解決手段】 エンジン始動装置 1 0 は、エンジンの逆回転を検出する逆回転検出センサ 1 4 を有している。エンジン始動装置 1 0 を制御する制御装置 1 1 は、所定のエンジン始動命令を受け取っても、この逆回転検出センサ 1 4 によってエンジンの逆回転が検出されている間は、スタータモータ 1 2 を回転させない制御を行う。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 3 7 7 9 2 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 2 0 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**